

Boletim de Pesquisa

ISSN 0100-8102

Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento

Número, 203

Dezembro, 1998

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E DE
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES
FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Ministro
Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Presidente
Alberto Duque Portugal

DIRETORES
Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

CHEFIA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto de Administração

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E DE
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES
FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA**

José Edmar Urano de Carvalho
Walnice Maria Oliveira do Nascimento
Carlos Hans Müller



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Oriel Filgueira de Lemos

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Célia Maria Lopes Pereira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Antonio Pedro da Silva Souza Filho – Embrapa-CPATU

Francisco José Câmara Figueirêdo – Embrapa-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

CARVALHO, J.E.U de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia.** Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

1. Árvore frutífera – Semente – Germinação – Brasil-Amazônia.

I. Nascimento, W.M.O. do, colab. II. Müller, C.H., colab. III. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA).

IV. Título. V. Série.

CDD: 634.609811

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA

José Edmar Urano de Carvalho¹

Walnice Maria Oliveira do Nascimento¹

Carlos Hans Müller¹

RESUMO: Foram estudadas as características da germinação de sementes de *Annona montana*, *Annona muricata*, *Bactris gasipaes*, *Byrsonima crassifolia*, *Campomanesia lineatifolia*, *Couma utilis*, *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia stipitata*, *Eugenia uniflora*, *Euterpe oleracea*, *Genipa americana*, *Inga cinnamomea*, *Lecythis pisonis*, *Myrciaria dubia*, *Oenocarpus mapora*, *Passiflora nitida*, *Platonia insignis*, *Poraqueiba paraensis*, *Poupartia amazonica*, *Pouteria caimito*, *Psidium acutangulum*, *Rheedia macrophylla*, *Rollinia mucosa*, *Spondias mombim*, e *Theobroma grandiflorum*. Paralelamente foi determinado o número de sementes por fruto, o peso de 100 sementes e o grau de umidade, no momento da maturação do fruto. Para as espécies onde utilizou-se como estrutura de propagação o endocarpo, foi computado o número e a frequência de sementes contidas no mesmo. Os resultados obtidos mostraram que apenas as sementes de *B. crassifolia*, *P. acutangulum* e *S. mombim* apresentam germinação inferior a 80%. As sementes de *E. stipitata*, *P. nitida*, *P. insignis*, *P. amazonica*, *P. acutangulum*, *R. macrophylla* e *S. mombim*, evidenciaram processo germinativo lento e com acentuada desuniformidade. Sementes de tamanho grande (peso de 100 sementes entre 108g e 3.051,2g), foram constatadas em 50% das espécies, estando esta característica associada a elevados graus de umidade e a um número baixo de sementes por fruto. O tipo de germinação epigeal foi predominante nas sementes de tamanho pequeno (peso de 100 sementes entre 2,8g e 12,1g) e médio (peso de 100 sementes entre 27,1g e 77,2g) e o tipo hipogeal nas sementes de tamanho grande.

Termos para indexação: tempo médio de germinação, tipo de germinação, peso de 100 sementes.

¹Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

GERMINATION CHARACTERISTICS OF FRUIT TREE SPECIES FROM AMAZONIA

ABSTRACT: Germination characteristics of the species *Annona montana*, *Annona muricata*, *Bactris gasipaes*, *Byrsonima crassifolia*, *Campomanesia lineatifolia*, *Couma utilis*, *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia stipitata*, *Eugenia uniflora*, *Euterpe oleracea*, *Genipa americana*, *Inga cinnamomea*, *Lecythis pisonis*, *Myrciaria dubia*, *Oenocarpus mapora*, *Passiflora nitida*, *Platonia insignis*, *Poraqueiba paraensis*, *Poupartia amazonica*, *Pouteria caimito*, *Psidium acutangulum*, *Rheedia macrophylla*, *Rollinia mucosa*, *Spondias mombim*, and *Theobroma grandiflorum* were studied. In addition, studies were carried out to determine seed number per fruit, weight of a hundred seed and seed moisture content. In species where diaspore is formed by endocarp plus seed, it was determined the number of seed per endocarp. The results obtained showed that only the seeds of *B. crassifolia*, *P. acutangulum* and *S. mombim* had germination lower than 80%. The seeds of *E. stipitata*, *P. nitida*, *P. insignis*, *P. amazonica*, *P. acutangulum*, *R. macrophylla* and *S. mombim* showed a slow and irregular germinative process. Seeds with large size (108.0 to 3,051.2g/100 seeds) were found in 50% of the species studied. This characteristics was associated with high moisture content and low seed number per fruit. Epygeal germination was predominant among the species with small (2.8 to 12.1g/100 seeds) and medium (27.1 to 77.2g) seed sizes, while hypogeal germination was found in large-seeded species.

Index terms: mean germination time, germination type, seed size.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia encontra-se expressiva diversidade de espécies frutíferas, relativamente bem conhecidas do ponto de vista botânico, porém pouco estudadas no aspecto agrônomo. Cavalcante (1991) catalogou, na Amazônia brasileira, 176 espécies com frutos comestíveis, metade delas representada por frutíferas nativas, algumas apresentando grandes potencialidades econômicas (Arckoll, 1990; Moraes et al. 1994; Villachica et al. 1996).

Não obstante os problemas de segregação e do longo período de juvenilidade, a maioria das plantas frutíferas nativas da Amazônia é propagada por sementes (Villachica, et al.1996). A enxertia e outros métodos de propagação assexuada são, presentemente, de uso limitado, em decorrência de problemas de auto-incompatibilidade genética, fenômeno comum em espécies da flora amazônica.

Os trabalhos sobre germinação de sementes de espécies frutíferas amazônicas ainda são raros. Müller et al. (1983) estudaram as características de germinação das sementes de diversas fruteiras tropicais, e verificaram que algumas delas apresentavam germinação extremamente lenta e com acentuada desuniformidade, enquanto que, na maioria, o processo era rápido, mantendo porém, a característica de desuniformidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Ruiz (1969), quando avaliou o comportamento germinativo de onze espécies frutíferas da Amazônia peruana, e por Vinha & Lobão (1982) quando consideraram a germinação de espécies arbóreas encontradas no sudeste da Bahia, no qual constavam algumas fruteiras tropicais.

A ocorrência de sementes recalcitrantes é frequente em espécies frutíferas tropicais (Neves, 1994), sendo características básicas desse grupo o tamanho grande e o alto grau de umidade, por ocasião da maturação dos frutos (Chin, 1988), sendo, a presença de dormência relativamente rara (Chin, 1980).

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a germinação das sementes de 25 espécies frutíferas nativas da Amazônia. Paralelamente foi determinado o número de sementes por fruto, o peso de 100 sementes e o grau de umidade, por ocasião da maturação do fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes oriundas de frutos completamente maduros, produzidos no Campo de Fruteiras Tropicais da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, com exceção das sementes de bacuri, sapucaia e jacaicá, cujos frutos foram oriundos de populações nativas existentes, respectivamente, nos municípios de Tracuateua, Paragominas e Curuçá, todos no Estado do Pará. As espécies, com as respectivas famílias e o tipo de estrutura de propagação considerada como semente, estão listadas na Tabela 1.

Em todos os casos, as sementes foram extraídas manualmente e lavadas em água corrente até a completa eliminação de resíduos de polpa. Após essa operação, foi processado o enxugamento superficial das mesmas com papel absorvente e com o fluxo de ar de um assoprador de sementes, durante aproximadamente cinco minutos, efetuando-se, imediatamente, as determinações de peso de 100 sementes e de grau de umidade. Em seguida, as sementes foram semeadas em substrato de areia e serragem misturados na proporção volumétrica de 1: 1. Esse substrato foi previamente esterilizado em estufa a 120°C, durante duas horas. Cada teste de germinação foi representado por quatro repetições de 100 sementes e conduzidos em uma sala do Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Embrapa Amazônia Oriental, nas condições de ambiente natural de Belém (aproximadamente 26,6°C e 86% de umidade relativa do ar). Os testes de germinação tiveram duração variável, de acordo com a espécie, sendo encerrados quando a percentagem de germinação se estabilizava.

Para as espécies em que o endocarpo constitui-se na estrutura de propagação, este foi considerado como a unidade básica, independente de conter uma ou mais sementes em seu interior. Para os diásporos com essa característica, foi determinado o número de sementes contidas em seu interior e a sua frequência, com base em amostra de 100 endocarpos.

TABELA 1. Nomes comum e científico, família e estrutura de propagação das espécies.

Nome comum	Nome científico	Família	Estrutura de propagação
Abiu	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et. Pavon) Radlk	Sapotaceae	Semente botânica
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Endocarpo
Araçá-boi	<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh	Myrtaceae	Semente botânica
Araçá-pêra	<i>Psidium acutangulum</i> DC	Myrtaceae	Semente botânica
Araticum	<i>Annona montana</i> Macf.	Annonaceae	Semente botânica
Bacabinha	<i>Oenocarpus mapora</i> Karsten	Arecaceae	Endocarpo
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Semente botânica
Bacuripari	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Pl. et. Tr.	Clusiaceae	Semente botânica
Biribá	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Bail	Annonaceae	Semente botânica
Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) McVaugh	Myrtaceae	Semente botânica
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex. Spreng) Schum.	Sterculiaceae	Semente botânica
Ginja	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Semente botânica
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Semente botânica
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Myrtaceae	Semente botânica
Guabiraba	<i>Campomanesia lineatifolia</i> R. et. P.	Myrtaceae	Semente botânica
Ingá-açu	<i>Inga cinnamomea</i> Benth.	Mimosoidaceae	Semente botânica
Jacaiacá	<i>Poupartia amazonica</i> Ducke	Anacardiaceae	Endocarpo
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Semente botânica
Maracujá-do-mato	<i>Passiflora nitida</i> H.B.K.	Passifloraceae	Semente botânica
Muruci	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich.	Malpighiaceae	Endocarpo
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	Endocarpo
Sorva	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Muell. Argov.	Apocinaceae	Semente botânica
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	Lecythidaceae	Semente botânica
Taperebá	<i>Spondias mombim</i> L.	Anacardiaceae	Endocarpo
Umari	<i>Poraqueiba paraensis</i> Ducke	Icanicaceae	Endocarpo

O peso de 100 sementes foi determinado utilizando-se oito parcelas de 100 sementes, pesadas em balança com precisão mínima de 0,1g.

Na determinação do grau de umidade, foram usadas duas repetições, contendo, cada uma, no mínimo 20 sementes, sendo adotado o método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, expressando-se os resultados em base úmida (Brasil, 1992).

Para cada espécie, foram consideradas as seguintes características: percentagem, início e término de germinação, tempo médio e tipo de germinação e de plântula. Foi considerado como início e término de germinação o número de dias requeridos para que a primeira e a última semente germinassem.

Foram consideradas germinadas as sementes que deram origem a plântulas normais. Nos casos de unidades contendo mais de uma semente e que deram origem a mais de uma plântula normal, somente uma foi contada para fins de cálculo da percentagem e do tempo médio de germinação (Brasil, 1992). A caracterização do tipo de germinação e de plântula foi efetuada de acordo com Duke & Polhill (1981).

A germinação das sementes foi controlada diariamente, anotando-se o número de sementes germinadas em cada parcela, para fins de estimativa do tempo médio de germinação (T_m), que foi calculado de acordo com a equação proposta por Edwards (1934), e conhecida como índice de Edmond & Drapala, segundo Silva & Nakagawa (1995). Esse índice representa a média ponderada do tempo necessário para a germinação, tendo como fator de ponderação a germinação diária, calculado pela equação:

$$T_m = \frac{G_1T_1 + G_2T_2 + \dots + G_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

onde:

T_m é o tempo médio, em dias, necessário para atingir a germinação máxima;

G_1 , G_2 e G_n é o número de sementes germinadas nos tempos T_1 , T_2 e T_n , respectivamente.

Para as sementes de muruci que não germinaram aos 200 dias após a semeadura efetuou-se teste de tetrazólio para verificar a viabilidade. Para o teste do tetrazólio, as sementes foram removidas do interior do endocarpo, pré-condicionadas durante 24 horas sobre papel mata-borão umedecido com água e imersas em solução de tetrazólio a 0,5% durante duas horas.

Na avaliação do número médio de sementes por fruto foram utilizadas amostras de 200 frutos, com exceção do biribá, da graviola e do maracujá-do-mato, cujas amostras foram de 100 frutos. Para as espécies da família Annonaceae, foi considerado o sincarpo como fruto.

Para cada característica quantitativa, foram calculadas a média e o desvio padrão, com exceção do grau de umidade, para o qual foi determinado somente a média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados referentes ao peso, grau de umidade e número de sementes por fruto. Observou-se que, com maior frequência, unidades de propagação de tamanho pequeno estão associadas a elevado número de sementes por fruto e vice-versa.

O número de sementes por fruto, dentro de cada espécie, apresentou acentuada variação, com exceção daquelas em que o endocarpo constituiu-se na unidade de propagação. Mesmo para essa situação, em alguns casos, a variação no número de sementes botânicas por endocarpo e, conseqüentemente, por fruto, foi pronunciada. Assim é que, nos endocarpos de jacaicá e taperebá o número de sementes botânicas variou de um a cinco e de zero a cinco, respectivamente. Em ambas as espécies, a maior frequência foi de

endocarpos contendo uma semente. Por outro lado, no muruci, cujo número de sementes por endocarpo variou de um a três, a maior frequência foi de endocarpos contendo três sementes. Nas Arecáceas e no umari, cada endocarpo só continha uma semente (Tabela 3). Convém ressaltar que as sementes botânicas das três primeiras espécies são de tamanho diminuto, não representando 5% do peso do endocarpo.

TABELA 2. Peso de 100 sementes, grau de umidade e número de sementes por fruto.

Espécie	Peso de 100 sementes (g) ¹	Umidade (%)	Sementes/fruto (número) ¹
Abiu	372,2 (±14,8)	42,9	2,4 (±0,9)
Açaí	108,0 (±2,6)	39,4	1,0 (±0,0)
Araçá-boi	283,4 (±1,1)	51,4	10,4 (±3,5)
Araçá-pêra	11,5 (±4,7)	32,6	53,2 (±19,7)
Araticum	77,2 (±3,0)	30,6	141,7 (±43,8)
Bacabinha	248,7 (±5,7)	31,8	1,0 (±0,0)
Bacuri	2.437,5 (±101,6)	39,0	2,4 (±0,9)
Bacuripari	572,5 (±52,3)	43,6	3,1 (±0,9)
Biribá	42,4 (±0,4)	32,9	56,6 (±18,2)
Camu-camu	43,4 (±4,8)	56,8	3,0 (±0,8)
Cupuaçu	487,8 (±12,7)	57,6	31,9 (±2,6)
Ginja	35,7 (±6,6)	35,9	2,1 (±1,1)
Graviola	41,9 (±1,0)	30,3	95,3 (±44,5)
Grumixama	27,1 (±3,0)	48,0	1,6 (±1,2)
Guabiraba	51,3 (±0,9)	37,8	9,2 (±1,4)
Ingá-açu	650,5 (±16,5)	50,7	10,3 (±2,5)
Jacaiacá	613,9 (±12,8)	14,5	1,0 (±0,0)
Jenipapo	7,5 (±0,2)	40,6	295,8 (75,7)
Maracujá-do-mato	3,7 (±0,1)	15,3	175,0 (±71,5)
Muruci	27,3 (±1,6)	16,9	1,0 (±0,0)
Pupunha	223,0 (±6,0)	42,1	1,0 (±0,0)
Sapucaia	878,7 (±39,7)	40,1	25,6 (±11,4)
Sorva	3,3 (±0,1)	26,6	11,6 (±7,3)
Taperebá	866,3 (±35,0)	64,8	1,0 (±0,0)
Umari	3.051,2 (±199,9)	51,5	1,0 (±0,0)

¹Valores representam médias (± desvio padrão).

TABELA 3. Frequência (%) do número de sementes em endocarpos de sete espécies frutíferas nativas da Amazônia¹.

Espécie	Número de sementes por endocarpo					
	0	1	2	3	4	5
Açaí	0,0 (± 0,0)	100,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)
Bacabinha	0,0 (± 0,0)	100,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)
Jacaiacá	0,0 (± 0,0)	56,0 (± 1,8)	25,0 (± 2,4)	10,0 (± 1,2)	6,0 (± 0,5)	3,0 (± 0,1)
Muruci	0,0 (± 0,0)	7,5 (± 1,9)	21,5 (± 2,4)	71,0 (± 2,9)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)
Pupunha	0,0 (± 0,0)	100,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)
Taperebá	7,0 (± 1,4)	60,0 (± 2,9)	17,0 (± 2,2)	7,5 (± 1,0)	7,0 (± 1,0)	1,5 (± 1,5)
Umari	0,0 (± 0,0)	100,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)	0,0 (± 0,0)

¹Valores representam médias (± desvio padrão).

As variações encontradas no número de sementes nos endocarpos de muruci, jacaiacá e taperebá são decorrentes do número de óvulos fecundados e que apresentam desenvolvimento normal. Nas duas primeiras espécies, para que haja formação do fruto, pelo menos um óvulo tem de ser fecundado e apresentar desenvolvimento normal, enquanto que no taperebá, a ausência de sementes em 7% dos endocarpos indica a formação, embora em percentagem baixa, de frutos partenocárpicos. O número de sementes por endocarpo observado no taperebá diverge dos resultados obtidos por Ruiz (1969) e Cavalcante (1991) que registraram dez e cinco sementes por endocarpo, respectivamente.

Com relação ao grau de umidade e ao peso das sementes (Tabela 2), os resultados mostraram que, na maioria dos casos, valores elevados de umidade, por ocasião da maturação do fruto, estão associados a sementes de tamanho grande, corroborando as observações de Chin (1988).

O tamanho grande das sementes está, em grande parte, diretamente relacionado à quantidade de tecidos de reserva. Espécies com essa característica geralmente apresentam sementes com comportamento recalcitrante no armaze-

namento (Chin, 1988), e têm como estratégia básica para seu estabelecimento a formação de bancos de plântulas, necessitando, portanto, de um considerável acúmulo de substâncias nos tecidos de reserva.

A percentagem de germinação foi alta na maioria das espécies, e, 22 delas apresentaram germinação superior a 80%, algumas aproximando-se de 100%. Apenas as sementes de araçá-pêra, taperebá e muruci evidenciaram germinação inferior a 80%, sendo particularmente baixa na última, com valor de 11% (Tabela 4).

TABELA 4. Características de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia.

Espécie	Germinação (%)	Início (dia)	Término (dia)	Tempo médio (dia)
Abiu	91,0 ($\pm 3,6$)	21,8 ($\pm 0,5$)	48,8 ($\pm 1,5$)	32,7 ($\pm 1,1$)
Açaí	96,8 ($\pm 2,2$)	21,0 ($\pm 0,8$)	48,0 ($\pm 4,0$)	30,5 ($\pm 1,3$)
Araçá-boi	85,5 ($\pm 6,9$)	57,8 ($\pm 3,3$)	229,0 ($\pm 20,7$)	116,1 ($\pm 9,8$)
Araçá-pêra	69,8 ($\pm 2,6$)	81,8 ($\pm 59,6$)	484,0 ($\pm 57,8$)	218,6 ($\pm 93,6$)
Araticum	94,5 ($\pm 2,6$)	30,5 ($\pm 1,3$)	49,0 ($\pm 1,8$)	38,9 ($\pm 1,6$)
Bacabinha	86,3 ($\pm 1,3$)	22,7 ($\pm 1,5$)	55,3 ($\pm 5,5$)	31,9 ($\pm 0,5$)
Bacuri	97,3 ($\pm 2,6$)	178,3 ($\pm 85,6$)	938,3 ($\pm 9,2$)	589,6 ($\pm 44,5$)
Bacuripari	87,3 ($\pm 2,8$)	74,5 ($\pm 15,0$)	442,5 ($\pm 13,7$)	273,4 ($\pm 21,6$)
Biribá	97,8 ($\pm 1,7$)	30,5 ($\pm 1,0$)	45,0 ($\pm 2,2$)	37,2 ($\pm 0,5$)
Camu-camu	93,0 ($\pm 2,6$)	16,0 ($\pm 1,6$)	81,0 ($\pm 10,2$)	29,3 ($\pm 1,2$)
Cupuaçu	93,8 ($\pm 2,5$)	13,0 ($\pm 0,0$)	23,8 ($\pm 1,9$)	16,3 ($\pm 0,9$)
Ginja	93,0 ($\pm 2,9$)	16,3 ($\pm 1,0$)	45,5 ($\pm 2,5$)	21,4 ($\pm 0,4$)
Graviola	94,5 ($\pm 2,5$)	30,0 ($\pm 0,0$)	45,3 ($\pm 1,5$)	36,3 ($\pm 0,3$)
Grumixama	90,5 ($\pm 2,9$)	19,0 ($\pm 0,0$)	68,3 ($\pm 2,4$)	26,7 ($\pm 0,9$)
Guabiraba	98,0 ($\pm 0,0$)	12,8 ($\pm 0,5$)	19,5 ($\pm 0,6$)	15,3 ($\pm 0,2$)
Ingá-açu	97,5 ($\pm 1,0$)	9,3 ($\pm 0,5$)	28,3 ($\pm 3,6$)	15,0 ($\pm 1,3$)
Jacaiacá	87,5 ($\pm 6,4$)	272,0 ($\pm 24,0$)	731,3 ($\pm 73,2$)	394,9 ($\pm 6,0$)
Jenipapo	96,0 ($\pm 2,2$)	11,5 ($\pm 9,6$)	19,5 ($\pm 1,3$)	14,9 ($\pm 0,3$)
Maracujá-do-mato	91,3 ($\pm 5,2$)	31,0 ($\pm 15,1$)	203,8 ($\pm 22,6$)	114,9 ($\pm 14,1$)
Muruci	11,3 ($\pm 0,5$)	22,0 ($\pm 1,1$)	40,3 ($\pm 7,1$)	28,9 ($\pm 2,3$)
Pupunha	86,8 ($\pm 2,8$)	50,3 ($\pm 9,0$)	119,0 ($\pm 16,8$)	71,4 ($\pm 5,8$)
Sapuceia	90,8 ($\pm 1,9$)	20,8 ($\pm 1,0$)	52,5 ($\pm 5,4$)	29,1 ($\pm 1,9$)
Sorva	95,8 ($\pm 2,4$)	22,5 ($\pm 0,6$)	33,0 ($\pm 0,0$)	28,0 ($\pm 0,3$)
Taperebá	76,3 ($\pm 4,6$)	160,0 ($\pm 20,7$)	844,8 ($\pm 33,5$)	456,9 ($\pm 11,7$)
Umari	98,5 ($\pm 1,7$)	31,3 ($\pm 1,9$)	51,5 ($\pm 1,3$)	41,9 ($\pm 0,4$)

¹Valores representam médias (\pm desvio padrão)

Para as sementes de muruci, a germinação em torno de 11% refletiu apenas a capacidade de germinação da parcela de sementes não dormentes, haja vista que o espesso e lenhoso endocarpo impõe resistência mecânica ao crescimento do embrião. Diante disso, a baixa percentagem de germinação foi decorrente do tempo considerado para o teste. Provavelmente, o prolongamento do teste implicaria em alta percentagem de germinação pois, comprovou-se, através do teste de tetrazólio, que as sementes que não germinaram apresentavam-se viáveis, ao final do teste.

Dentro das espécies com alta percentagem de germinação, algumas apresentaram processo germinativo bastante lento e com acentuada desuniformidade, enquadrando-se nessa situação as sementes de araçá-boi, araçá-pêra, bacuripari, maracujá-do-mato e, particularmente, as de bacuri, jacaíacá e taperebá o que sugere a existência de algum mecanismo de dormência controlando a germinação. Como para a formação de mudas e/ou porta-enxertos, é desejável que as sementes apresentem germinação rápida e uniforme, para se ter homogeneidade no tamanho e no período de obtenção da muda, é de considerável interesse o desenvolvimento de métodos que acelerem e uniformizem o processo germinativo dessas sementes. O grau de desuniformidade e o tempo médio de germinação para as demais espécies, situaram-se numa posição intermediária. Esses resultados concordam parcialmente com os obtidos por Müller et al. (1983), Ruiz (1969) e Vinha & Lobão (1982).

Observou-se, no caso de endocarpos de muruci e de taperebá, contendo mais de uma semente, que estas mantinham sua individualidade, principalmente em termos de número de dias requeridos para germinação, indicando que o grau de resistência à germinação, imposto por essa estrutura, varia dentro de um mesmo endocarpo.

Quanto ao tipo de germinação, foi constatado que 56% das espécies apresentaram germinação epigeal e 34% hipogeal, sendo o primeiro tipo de ocorrência predominante

nas sementes de tamanho pequeno e médio. Por outro lado, o tipo hipogeal foi mais freqüente nas sementes grandes (Tabela 5). Em todos os casos, a germinação epigeal esteve associada a plântulas do tipo fanerocotiledonar e a germinação hipogeal a plântulas do tipo criptocotiledonar.

TABELA 5. Tipos de germinação e da plântula em espécies frutíferas nativas da Amazônia

Espécie	Tipo de germinação	Tipo de plântula
Abiu	Epigeal	Fanerocotiledonar
Açaí	Hipogeal	Criptocotiledonar
Araçá-boi	Hipogeal	Criptocotiledonar
Araçá-pêra	Epigeal	Fanerocotiledonar
Araticum	Epigeal	Fanerocotiledonar
Bacabinha	Hipogeal	Criptocotiledonar
Bacuri	Hipogeal	Criptocotiledonar
Bacuripari	Hipogeal	Criptocotiledonar
Biribá	Epigeal	Fanerocotiledonar
Camu-camu	Hipogeal	Criptocotiledonar
Cupuaçu	Hipogeal	Criptocotiledonar
Ginja	Hipogeal	Criptocotiledonar
Graviola	Epigeal	Fanerocotiledonar
Grumixama	Hipogeal	Criptocotiledonar
Guabiraba	Epigeal	Fanerocotiledonar
Ingá-açu	Epigeal	Fanerocotiledonar
Jacaiacá	Epigeal	Fanerocotiledonar
Jenipapo	Epigeal	Fanerocotiledonar
Maracujá-do-mato	Epigeal	Fanerocotiledonar
Muruci	Epigeal	Fanerocotiledonar
Pupunha	Hipogeal	Criptocotiledonar
Sapucaia	Hipogeal	Criptocotiledonar
Sorva	Epigeal	Fanerocotiledonar
Taperebá	Epigeal	Fanerocotiledonar
Umari	Epigeal	Fanerocotiledonar

CONCLUSÕES

- A percentagem de germinação atinge valor superior a 80% em 22 das 25 espécies consideradas.
- Sementes de araçá-boi, araçá-pêra, bacuri, bacuripari, jacaicá, maracujá-do-mato e taperebá apresentam processo germinativo bastante lento e com acentuada desuniformidade.
- Espécies com sementes de tamanho grande apresentam, maiores graus de umidade.
- tipo de germinação epigeal é predominante nas sementes de tamanhos pequeno e médio e o tipo hipogeal nas sementes de tamanho grande.
- A germinação epigeal está associada a plântulas do tipo fanerocotiledonar e a hipogeal a plântulas do tipo criptocotiledonar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCKOLL, D. New Crops from Brazil. In: JANICK, J.; SIMON, J.E. **Advances in new crops**: Proceedings of the First International Symposium New Crops: research, development, economics. Portland: Timber Press, 1990. p.367-371.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5 ed. Belém: CEJUP, 1991. 279p.
- CHIN, H.F. Germination. In: CHIN, H.F.; ROBERTS, E.H. **Recalcitrant crop seeds**. Kuala Lampur: Tropical Press, 1980. p.38-52.
- CHIN, H.F. **Recalcitrant seeds**: a status report. Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1988. 28p.

- DUKE, J.A.; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: **Advances in Legumes Systematics**, Kew, Royal Botanic Gardens, v.2, 1981. p.941-949.
- EDWARDS, T. I. Relations of germinating soybeans to temperature and length of incubation time. **Plant Physiology**, v.9, p.1-30. 1934.
- MORAES, V.H. de F.; MÜLLER, C. H.; SOUZA, A.G.C.; ANTÔNIO, C.I. Native fruit species of economic potential from the brazilian Amazon. **Angew. Bot.**, v.68, p.47-52, 1994.
- MÜLLER, C.H.; KAHWAGE, O. de N. da C.; GUIMARÃES, P.E. de O.; ALBUQUERQUE, F.C.; SILVA, A. de B. Comportamento de fruteiras tropicais em cultivo simples e consorciado. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1983. p.96-105.
- NEVES, C.S.V.J. Sementes recalcitrantes – revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.29, n.9, p.1459-1467, 1994.
- RUIZ, A.G. **Especies frutales nativas de la selva del Perú: estudio botánico y de propagación por semillas**. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, 1969. 105p. Tese Graduação.
- SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5., n.1, p.62-73, 1995.
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; DIAZ S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazônia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCA-SPT, 44).
- VINHA, S.G. da; LOBÃO, D.E.V.P. **Frutificação e germinação de espécies arbóreas nativas do sudoeste da Bahia**. Itabuna: CEPLAC, 1982. 19p. (CEPLAC. Boletim Técnico, 94).



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (091) 276-9845 CEP 66017-970
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

